Soluções

Unidade 1

Página 4

1.1. **a)** 96,07% **b)** 36,48% **c)** 1,60%
1.2. PPD/PSD.CDS-PP. Sim

Página 5

2.1. 206 969 votantes **2.2.** 18,0%
2.3. 192 655 votos validamente expressos

Candidatos	A	B	C	D	E
N.º de votos	12 385	68 978	42 778	56 955	11 559
Percentagem de votos válidos	6,4%	35,8%	22,2%	29,6%	6%

2.4. Candidato B

3.1. 0,07% **3.2.** 3,21%
3.3. A lista A teve 682 850 votos e a lista B teve 98 935 votos.

Página 6

1.1. O candidato C venceu por maioria simples, mas não venceu por maioria absoluta.
1.2. O candidato B venceu por maioria simples e por maioria absoluta.

2.2. **a)** Candidato C
b) Se fosse aplicado o método de maioria simples, o candidato A seria o vencedor. Contudo, aplicando o método de maioria absoluta, pode já não ser o vencedor, tal como verificamos na situação apresentada.

Página 7

3.1. 112 votos validamente expressos
3.2. Votos nulos: 16% ; votos brancos: 12%
3.3. 21 votos **3.4.** Sim

4.1. Lista A: 160 votos; lista B: 300 votos; lista C: 180 votos
4.2. Lista B **4.3.** Não

Página 8

1.1. Candidato A **1.2.** Candidato C

2.2. Jogador D

Página 9

3.1. Brasinhas **3.2.** Não

4.1. Cinco pessoas
4.2. Por maioria simples, a vencedora seria a Beatriz e, por maioria absoluta, a vencedora seria a Luana.

5. 27 pessoas votaram ZYX , 9 pessoas votaram XYZ e 18 pessoas votaram YZX .

Página 10

1.1. **a)** 36% **b)** 3%
1.2. O partido PPD/PSD.CDS-PP obteve cinco mandatos, o PS obteve quatro mandatos e o PCP-PEV não obteve mandatos.
1.3. 89 votos **1.4.** Não

Página 11

1.5.

PPD/PSD.CDS-PP	625	55,2%	5	55,6%
PS	477	42,1%	4	44,4%
PCP-PEV	31	2,7%	0	0%

As percentagens de mandatos dos partidos PPD/PSD.CDS-PP e PS é superior à percentagem de votos válidos. A percentagem de mandatos do partido PCP-PEV é nula, sendo inferior à percentagem de votos válidos.

2.1. 1 funcionário à fábrica de V. N. de Famalicão, 1 à de Guimarães, 2 à de Aveiro e 3 à de Lisboa.
2.2. Como havia um empate (os quocientes relativos às fábricas F e G eram iguais), então o último funcionário foi atribuído à fábrica com menos trabalhadores, ou seja, a de Guimarães.

3.1. 3345 votos **3.2.** Sim

Página 12

1.1. **a)** PS: 5 mandatos; PPD/PSD.CDS-PP: 3 mandatos; PCP-PEV: 1 mandato
b) PS: 5 mandatos; PPD/PSD.CDS-PP: 3 mandatos; PCP-PEV: 1 mandato
1.2. Podemos observar que os partidos/coligações obtêm o mesmo número de mandatos por aplicação dos dois métodos. No entanto, a ordem pela qual foram atribuídos os nove mandatos foi diferente.
1.3. Sim

Página 13

2. 1683 votos

3. Método de Hondt: **A**: 3 alunos; **B**: 2 alunos; **C**: 2 alunos; **D**: 1 aluno
Método de St. Laguë: **A**: 2 alunos; **B**: 2 alunos; **C**: 2 alunos; **D**: 2 alunos
O método de St. Laguë favorece a escola com menos alunos comparativamente com o método de Hondt.

4.1. 3240 votantes, 760 votantes e 410 votos, respetivamente
4.2. A: 3 mandatos; B: 2 mandatos; C: 1 mandato; D: 1 mandato

Página 14

1. Total de descontos: 308,44 € ; salário líquido mensal: 895,92 €

2.1. 9,56 € **2.2.** 9,59 €

3.1. 920,40 € **3.2.** 12 885,60 €

4.1. 1051,27 €
4.2. A Catarina receberia mais 82,97 € se o valor total das horas extras estivesse isento de impostos.

Página 15

5. 1476,70 €

6.1. **a)** 14 982,66 € **b)** 7,06 €
6.2. 6,8%

7.1. 22 325,38 € **7.2.** 9,61 €

8.1. 16 114 € **8.2.** 7,59 €

Página 16

8.3. 1233 € **8.4.** 930,64 €

9.1. 1444,55 € **9.2.** 343,08 €
9.3. 1094,69 € **9.4.** **a)** 10% **b)** 377,39 €

10.1. 1990,48 €

Página 17

10.2. 84,53 €

11. 15,74 €

12. Em 2023, o trabalhador A deve pagar mais 1505,59 € de IRS do que o trabalhador B.

13. $a = 1640$; $b = 13{,}25\%$; $c = 127{,}6$; $d = 1369{,}90$

Página 18

1.1. 2530 € **1.2.** 5819 €

2.1. 600 € **2.2.** 3%

3. 10 150 €

4.1. 71 520 € **4.2.** 71 656,05 €

5. 2,3% **6.** Durante cinco anos.

Página 19

7.1. 102,22 €
7.2. 101,33 € . É mais vantajoso o método de pagamento optado pela Marta.

8. 10 520 €

9.1. 20 824,15 € **9.2.** 20 843,80 € **9.3.** 20 851,21 €

10. A opção mais vantajosa é a C.

11. 42 939,36 €

Unidade 2

Página 20

1.1. Há variabilidade. **1.2.** Não há variabilidade.
1.3. Há variabilidade.

2. Por exemplo:
- Conhecer o *snack* mais vendido para saber as quantidades dos ingredientes a comprar para a confeção dos *snacks*.
- Considerar os seguintes períodos do dia: das 12 h às 15 h; das 15 h às 18 h; das 18 h às 21 h e das 21 h às 24 h. Identificar em qual destes períodos a afluência de clientes é maior para efetuar ajustes ao número e horários dos funcionários.
- Questionar qual é a faturação diária na venda dos *snacks* para tomar uma decisão quanto a manter a banca numa determinada festa popular.

Página 21

3.1. **a)** Eleitores residentes em Portugal
b) Avaliação do desempenho do Governo. Variável qualitativa ordinal
c) 1002

3.2. 460 entrevistas **3.3.** Verdadeiro

4.1. Número de beneficiários com processamento de RSI por grupo etário. Variável quantitativa discreta

4.2. **a)** 32,3% **b)** 30,4%

Página 22

1.1. Recenseamento **1.2.** Sondagem

2.1. Sim

2.2. Agregados familiares da freguesia onde o José habita. A dimensão da amostra foi 100.

2.3. Não

Página 23

3.1. Amostra estratificada ou proporcional

3.2. Amostra aleatória sistemática

3.3. Amostra aleatória simples

4.1. **A**: conjunto dos alunos do 3.º Ciclo
B: conjunto de alunos, professores e funcionários da escola

4.2. Estudo B

5.1. Eleitores portugueses recenseados. Dimensão: 605

5.2. Amostra estratificada ou proporcional

5.3. Corresponde à interpretação da informação.

Página 24

1. **A:** Variável qualitativa; **B:** Variável quantitativa discreta;
C: Variável quantitativa contínua; **D:** Variável quantitativa contínua;
E: Variável qualitativa; **F:** Variável quantitativa discreta

2.1. Variável quantitativa contínua

2.2.

Salário líquido	Freq. relativa (%)
$0 \leqslant s < 800$	39
$800 \leqslant s < 1000$	36
$1000 \leqslant s < 1500$	19
$1500 \leqslant s < 2000$	4
$s \geqslant 2000$	2

2.3. Verdadeira

Página 25

3.1. Variável quantitativa discreta

3.2. 2,96%

3.3. De 2018 a 2021, houve um crescimento anual e, de 2021 para 2022, houve um decréscimo.
No global, há uma tendência crescente no número de animais adotados através dos CRO.

4.1. "Qual é a nacionalidade?"

4.2.

Ano letivo	N.º de alunos estrageiros	Freq. relativa (%)
2020-2021	113 097	7,2
2021-2022	138 021	8,7
2022-2023	183 064	11,5
2023-2024	195 106	12,3

4.3. O número de alunos estrangeiros matriculados, em Portugal, do Pré-escolar ao Secundário tem vindo a aumentar.

Página 26

1.1. Variável quantitativa discreta

1.2.

x_i	n_i	N_i	f_i (%)	F_i (%)
0	8	8	44	44
1	4	12	22	66
2	1	13	6	72
3	3	16	17	89
5	2	18	11	100
	$N = 18$		$S = 100$	

1.3. **a)** 72% **b)** 28%

Página 27

2.1.

x_i	n_i	N_i	f_i (%)	F_i (%)
0	6	6	30	30
1	8	14	40	70
2	4	18	20	90
3	1	19	5	95
5	1	$N = 20$	5	100

2.2. Duas equipas

2.3. A maior parte das equipas marcou, no máximo, um golo.

3.1.

N.º de vezes que almoça na cantina	n_i	N_i	f_i (%)	F_i (%)
0	12	12	15	15
1	18	30	22,5	37,5
2	24	54	30	67,5
3	15	69	18,75	86,25
4	8	77	10	96,25
5	3	80	3,75	100
	$N = 80$		$S = 100$	

Página 28

3.2. **a)** 30 alunos **b)** 32,5%

4.1. Variável quantitativa contínua

4.2.

Tempo de espera (x_i)	n_i	N_i	f_i (%)	F_i (%)
[10, 15[	8	8	0,32	0,32
[15, 20[	5	13	0,2	0,52
[20, 25[	3	16	0,12	0,64
[25, 30[	2	18	0,08	0,72
[30, 35[	4	22	0,16	0,88
[35, 40[	1	23	0,04	0,92
[40, 45[	2	25	0,08	1
	$N = 25$		$S = 1$	

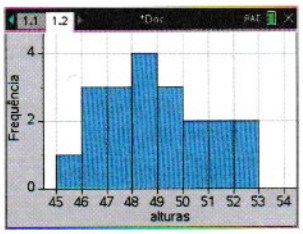
4.3. 13 pessoas **4.4.** 28%

ESPMA10CP © Porto Editora

Página 29

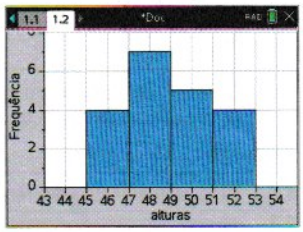
5.1. a)

x_i	n_i
[45 , 46[	1
[46 , 47[	3
[47 , 48[	3
[48 , 49[	4
[49 , 50[	3
[50 , 51[	2
[51 , 52[	2
[52 , 53[	2



b)

x_i	n_i
[45 , 47[	4
[47 , 49[	7
[49 , 51[	5
[51 , 53[	4



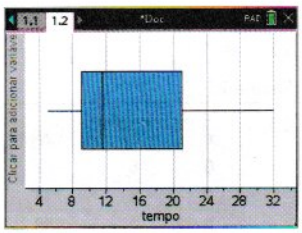
5.2. Histograma obtido em **5.1. b)**.

6.1. O diagrama de caule-e-folhas é o mais adequado.

6.2.

0	5	5	6	7	8	8	9	9	9	
1	0	0	0	1	1	1	2	2	3	8
2	0	0	1	1	4	5				
3	0	1	1	2	2					

Legenda: **1** | 0 significa 10



Página 30

1.1. $b = 10 \vee b = 12$ **1.2.** Por exemplo, $b = 16$

1.3. $b = 15$

Página 31

2. 40 anos

3. Três bicicletas

4.1.

Altura (cm)	n_i	Marca da classe (x_i)
[115 , 120[	3	117 , 5
[120 , 125[	5	122 , 5
[125 , 130[	7	127 , 5
[130 , 135[	5	132 , 5

4.2. 126 cm

Página 32

5.1. Aproximadamente, 33,55 películas

5.2.

Películas	n_i	Marca da classe (x_i)
[10 , 20[	5	15
[20 , 30[	7	25
[30 , 40[	8	35
[40 , 50[	8	45
[50 , 60[	3	55

a) Aproximadamente, 34,03 películas. O valor obtido para aproximação da média é superior ao valor da média calculado em **5.1.**

6. Aproximadamente, 4,9

Página 33

7.1. **a)** 1210 € **b)** 1218 € **c)** 1148,40 €

7.2. Aproximadamente, 1151,43 €

8.1.

x_i	n_i	N_i
1	2	2
2	11	13
3	15	28
4	8	36
5	5	41

8.2. $M_e = 3$

9. $M_e = 2$

Página 34

10.1.

Publicações	n_i	x_i	N_i	f_i	F_i
[0 , 200[	8	100	8	0,29	0,29
[200 , 400[	13	300	21	0,46	0,75
[400 , 600[	4	500	25	0,14	0,89
[600 , 800[	2	700	27	0,07	0,96
[800 , 1000[	1	900	28	0,04	1

10.2. $\bar{x} \approx 321$; classe modal: [200 , 400[

10.3. [200 , 400[

11.1. $\bar{x} = 17{,}5$; $M_e = 14$.

11.2. *Outlier:* 46

a) $\bar{x} \approx 13{,}4$; $M_e = 13$

b) Retirar o *outlier* faz diminuir bastante a média, mostrando que esta é muito sensível à existência de *outliers*. A mediana pouco diminuiu, evidenciando que é muito resistente à existência de *outliers*.

Página 35

12.1. $M_e = 1290$; $Q_1 = 1157{,}5$; $Q_3 = 1385$

12.2. $P_{72} = 1375$. Pelo menos 72% dos ananases têm *peso* menor ou igual a 1375 gramas.

12.4. Ananás de 1345 g

13.1.

Classe	n_i	f_i (%)	F_i (%)
[8 , 10[	10	10,5	10,5
[10 , 12[	15	15,8	26,3
[12 , 14[	30	31,6	57,9
[14 , 16[	25	26,3	84,2
[16 , 18[	15	15,8	100

13.2. [12 , 14[

13.3. $P_{30} \approx 12{,}23$. O tempo gasto por, pelo menos, 30% do alunos é menor ou igual a 12,23 minutos.

Página 36

1.1. Grupo A: Valor mínimo: 80,1 ; valor máximo: 252,7 ; $\bar{x} = M_e = 152{,}1$

Grupo B: Valor mínimo: 127,6 ; valor máximo: 180 ; $\bar{x} = M_e = 152{,}1$

Página 37

1.2. Grupo A

1.3. Grupo A: Amplitude: 172,6 ; amplitude interquartil: 108,5

Grupo B: Amplitude: 52,4 ; amplitude interquartil: 46,1

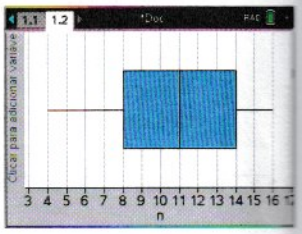
2.1. $\bar{x} \approx 10{,}7$; $M_e = 11$

2.2. Amplitude: 12 ; amplitude interquartil: 6

2.3. 23%

2.4. $P_{75} = 14$. Significa que, pelo menos, 75% das chamadas recebidas, por dia, foram inferiores ou iguais a 14 (ou, no máximo, 25% das chamadas recebidas, por dia, foram superiores a 14).

2.5.



ESPMA10CAP © Porto Editora

Página 38

2.6. **a)** Ser um *outlier*. **b)** Amplitude **c)** A mediana.

3.1. Amplitude: 18 ; amplitude interquartil: 13 ; $\bar{x} = 21$

3.2. **a)** 12 e 30 **b)** 17 e 25

4.

x_i	1	4	8	7
$x_i - \bar{x}$	−4	−1	3	2

Página 39

5.1. **a)** A amplitude da amostra referente à passadeira é maior do que a amplitude da amostra referente à bicicleta

b) A amplitude interquartil é maior na amostra referente à bicicleta.

c) A mediana é maior na amostra referente à passadeira.

d) A média da amostra referente à passadeira é superior à média da amostra referente à bicicleta.

5.2. Amostra referente à passadeira

5.3. O desvio-padrão da amostra referente à passadeira é superior ao da amostra referente à bicicleta.

Página 40

1.1. **a)** Conjunto de alunos da turma do 10.º ano

b) Cada um dos alunos da turma do 10.º ano

c) Duas variáveis: *peso* (em kg) e comprimento (em cm)

d) 23

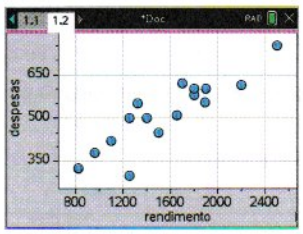
1.2. **a)** Um aluno nasceu com 3,5 kg e media 51 cm .

b) Um aluno nasceu com 4,050 kg e media 48 cm .

Página 41

2.1. Variável explanatória: rendimento mensal (€)
variável resposta: Despesas com a alimentação (€)

2.2.



Correlação positiva

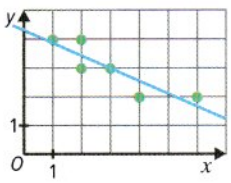
2.3. $r \approx 0{,}88$. À medida que o rendimento mensal aumenta, a despesa com a alimentação também, aumenta.

3.1. Opção **(C)** **3.2.** Opção **(D)** **3.3.** Opção **(A)**

Página 42

1.1. $r = -0{,}875$ **1.2.** $C(3, 3)$

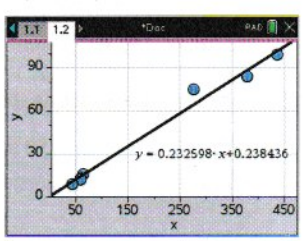
1.3.



Página 43

2.1. $C(188, 44)$ **2.2.** $r \approx 0{,}99$ **2.3.** Sinal positivo

2.4.



$y = 0{,}233x + 0{,}238$

2.5. **a)** Aproximadamente, 93 milhares de espectadores

b) Aproximadamente, 280 milhares de euros

3.1. 2021. Pode estar relacionada com a pandemia de COVID-19.

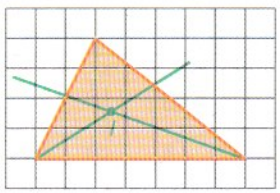
3.2. **a)** 28,66% **b)** 2,39%

Unidade 3

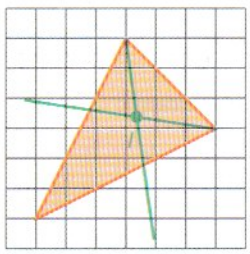
Página 44

1.2. 8 u.c.

2.1.



2.2.



Página 45

3. Triângulo $[ABI]$: $A\hat{B}I = 67{,}5°$; $I\hat{A}B = 11{,}25°$; $B\hat{I}A = 101{,}25°$

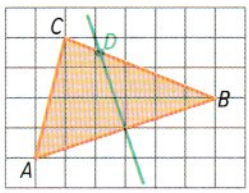
Triângulo $[BCI]$: $I\hat{B}C = 67{,}5°$; $B\hat{C}I = 11{,}25°$; $C\hat{I}B = 101{,}25°$

Triângulo $[AIC]$: $C\hat{A}I = I\hat{C}A = 11{,}25°$; $A\hat{I}C = 157{,}5°$

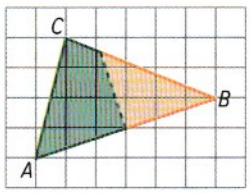
4. 16π u.a. **5.** 10,20 cm

Página 46

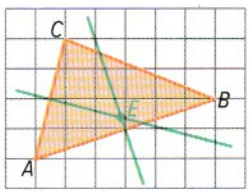
1.1.



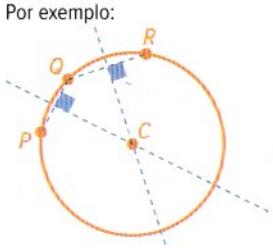
1.2.



1.3.

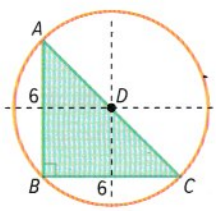


2. Por exemplo:



Página 47

3.

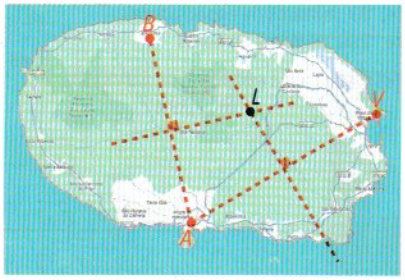


3.1. O circuncentro coincide com o ponto médio da hipotenusa.

3.2. $6\sqrt{2}\pi$ cm

4.1. Traçar os lados do triângulo $[AVB]$ e as mediatrizes de dois dos seus lados.
O ponto de interseção das mediatrizes é o circuncentro do triângulo $[AVB]$ e é equidistante dos pontos A , V e B .

4.2.

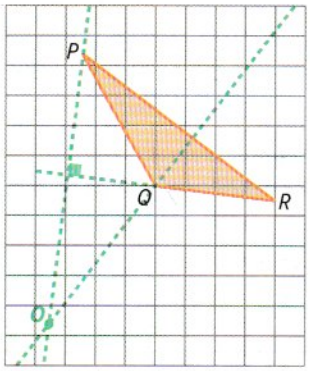


4.3. Triângulo acutângulo

Página 48

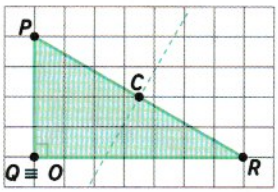
1.1. **a)** Falso **b)** Falso
c) Verdadeiro **d)** Falso

1.2.



Página 49

2. O ortocentro do triângulo retângulo coincide com o vértice do ângulo reto e o circuncentro é o ponto médio da hipotenusa.
Por exemplo:

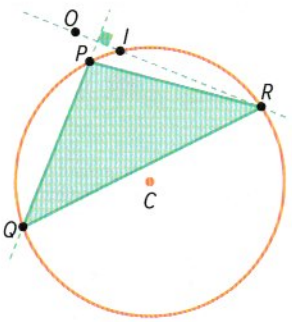


3.1. O ortocentro coincide com o vértice A e o circuncentro coincide com o ponto médio de $[MR]$.

3.2. $10\sqrt{2}\pi$ cm

4.1. Triângulo obtusângulo

4.2.



Página 50

1.1. O triângulo $[ABD]$ é equilátero e o triângulo $[BDC]$ é isósceles.

1.2. $B\hat{C}A = 30°$; $C\hat{D}B = 120°$ e $D\hat{B}C = 30°$

1.3. $9\sqrt{3}$ cm^2

2.1. $\frac{8}{3}$ cm **2.2.** 12,3 cm

Página 51

3.1. **a)** 21 cm^2 **b)** 7 cm^2 **c)** 14 cm^2

3.2. 12,48 cm

4.1. $[PM]$, $[LR]$ e $[QR]$ são medianas do triângulo e o ponto B é o baricentro do triângulo.

4.2. O ortocentro é o ponto Q e o circuncentro é o ponto N.

4.3. **a)** $\frac{2}{3}\sqrt{10}$ cm **b)** 4 cm^2
c) 12 cm^2 **d)** $\frac{14+2\sqrt{13}}{3}$ cm

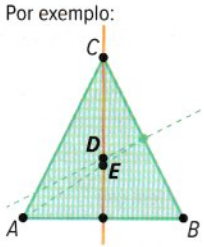
Página 52

1.1. P: ortocentro; Q: incentro; R: baricentro; S: circuncentro

1.2. Maria: triângulo III; João: triângulo I; Miguel: triângulo II

Página 53

2.1. Por exemplo:



2.3. Sim, num triângulo equilátero.

3.1. P: incentro; Q: baricentro; R: circuncentro

3.2. Não **3.3.** 7,38 cm

4.1. 3,75 cm **4.2.** 2,7 cm

Página 54

1.1. Pontos médios dos lados do triângulo

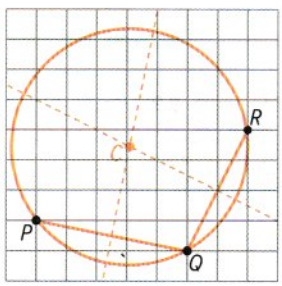
1.2. Pés das alturas do triângulo

1.3. Pontos médios dos segmentos de reta cujos extremos são o ortocentro e cada um dos vértices do triângulo

2.1. Circunferência c_3 **2.2.** 1,67 cm

Página 55

3.1.



3.2. **a)** Circunferência circunscrita
b) Circunferência dos nove pontos

4.1. Circunferência dos nove pontos. $4{,}1\pi$ cm

4.2. 1,5 cm

5. 1,8 cm

Unidade 4

Página 56

1.1. $g(4) = 192$. Significa que quatro *scones* custam 1,92 €.

1.2. $g(6) = 288$

1.3. O preço a pagar vai aumentando à medida que a quantidade de *scones* a comprar aumenta.

1.4. $p = 48a$

2. Opção **(B)**

ESPMA | OCAP © Porto Editora

Página 57

3.1.

x	-3	$-\frac{1}{3}$	0	$\frac{3}{2}$
$g(x)$	-8	$-\frac{8}{3}$	-2	1

3.2. $g(x)=2x-2$

4.2. $d(2)=28$. Significa que o mês de fevereiro, num ano não bissexto, tem 28 dias.

4.3. $x\in\{4,6,9,11\}$. Significa que os meses abril, junho, setembro e novembro têm 30 dias.

5.1. Verdadeiro

5.2. Falso

5.3. Falso

Página 58

1.2. $D_f=\left\{-3,\frac{1}{2},2,0,5\right\}$; $D'_f=\left\{0,\frac{1}{3},2,\sqrt{5}\right\}$

Conjunto de chegada: $B=\left\{0,\frac{1}{3},2,\sqrt{5},7\right\}$

1.3. $\frac{1}{2}$ e 0

1.4. 5

2.1. $D_d=[0,31]$; $D'_d=[3,18]$

2.2. **a)** Ao fim de 2, 17 e 25 segundos.

b) Desde o instante inicial até ao 2.º segundo e desde o 17.º até ao 25.º segundo.

c) Entre os 2.º e 17.º segundos, entre os 25.º e 31.º segundos e no 31.º segundo.

Página 59

2.3. **a)** Por exemplo, $k=3$ **b)** Por exemplo, $k=9$

a) Por exemplo, $k=19$

3.1. $D_f=]0,5[$ **3.2.** $P\left(\frac{5}{2},\frac{25}{8}\right)$

4.2. $x\approx 5{,}80$

Página 60

1. $f: y=-\frac{4}{3}x-2$; $g: y=-\frac{4}{3}x+2$; $h: y=\frac{1}{2}x$; $i: y=2$; $j: y=\frac{4}{3}x+2$

2.1. $f(x)=-3x+3$

2.2. $C\left(-\frac{4}{3},7\right)$ e $D\left(\frac{8}{3},-5\right)$

2.3. Não pertence

Página 61

2.4. $\left(\frac{3}{5},\frac{6}{5}\right)$ **2.5.** $\left(\frac{2}{7},\frac{15}{7}\right)$ **2.6.** $y=-9$

3. $\frac{49}{12}$ u.a.

4.1. $a=12$

4.2.

x	$-\infty$	$-\frac{1}{3}$	$+\infty$
$g(x)$	$-$	0	$+$

5. Falso

Página 62

1.1. Coordenadas do vértice: $(0,0)$; eixo de simetria: Oy

1.2. $D'_f=[0,+\infty[$

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$f(x)$	$+$	0	$+$

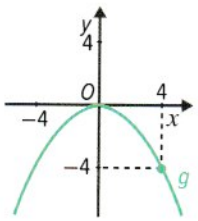
1.3.

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$f(x)$	$\searrow$	0	$\nearrow$

Se $x\in]-\infty,0]$, então f é decrescente; se $x\in[0,+\infty[$, então f é crescente.

1.4. O gráfico de f é imagem do gráfico de $y=x^2$ por uma contração vertical de coeficiente $\frac{1}{4}$.

1.5.



1.6. 0

Página 63

2.1. $a=-\frac{2}{3}$ **2.2.** $x=\frac{3}{2}\vee x=-\frac{3}{2}$

3. $a=\frac{1}{8}$

4.1. Função f:

x	$-\infty$	-3	$+\infty$
$f(x)$	$\searrow$	0	$\nearrow$

$D_f=\mathbb{R}$; $D'_f=[0,+\infty[$; mínimo: 0

Função g:

x	$-\infty$	2	$+\infty$
$g(x)$	$\nearrow$	0	$\searrow$

$D_g=\mathbb{R}$; $D'_g=]-\infty,0]$; máximo: 0

4.2. $f(x)=\frac{4}{9}(x+3)^2$; $g(x)=-\frac{1}{3}(x-2)^2$

4.3. O gráfico da função f obtém-se a partir do gráfico da função definida por $y=x^2$ através de uma translação que aplica o ponto O no ponto de coordenadas $(-3,0)$ e de uma contração vertical de coeficiente $\frac{4}{9}$.

Página 64

5.1. $i(x)=\frac{1}{3}(x-\sqrt{3})^2$

5.2.

x	$-\infty$	$\sqrt{3}$	$+\infty$
$i(x)$	$\searrow$	0	$\nearrow$

A função i é decrescente em $]-\infty,\sqrt{3}]$ e crescente em $[\sqrt{3},+\infty[$.

5.3. Opção **(B)**

6.1. $D'_f=]-\infty,3]$

6.2.

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$f(x)$	$\nearrow$	3	$\searrow$

A função f é crescente em $]-\infty,0]$ e decrescente em $[0,+\infty[$.

6.3. $f(x)=-3x^2+3$. Os zeros da função f são -1 e 1.

6.4.

x	$-\infty$	-1		1	$+\infty$
$f(x)$	$-$	0	$+$	0	$-$

A função f é positiva em $]-1,1[$ e negativa em $]-\infty,-1[\cup]1,+\infty[$.

ESPMA10CAP © Porto Editora

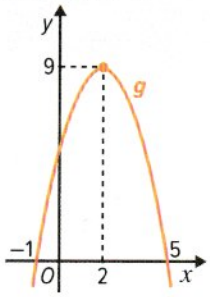
7.1. $f(x)=-\frac{4}{9}(x+3)^2+4$ **7.2.** $g(x)=\frac{5}{4}(x+2)^2-3$

7.3. $h(x)=-\frac{1}{3}(x-1)^2+5$

Página 65

8.1. Eixo de simetria: reta paralela ao eixo Oy que passa no ponto $(2, 0)$; vértice: $(2, 9)$

8.2. $g(0)-g(4)=0$



8.3. 20 u.a.

9. Opção **(C)**

10. Opção **(D)**

11. Afirmações **(I)** e **(III)**: verdadeiro; afirmação **(II)**: falso.

Página 66

1.1. Duas soluções **1.2.** Zero soluções

1.3. Uma solução **1.4.** Zero soluções

2.1. $k=-1 \vee k=3$

2.2. **a)** $4-2\sqrt{3}$ e $4+2\sqrt{3}$

b)

x	$-\infty$		$4-2\sqrt{3}$		$4+2\sqrt{3}$	$+\infty$
$f(x)$	+		0	−	0	+

c) $(4, -6)$ corresponde às coordenadas do vértice da parábola, sendo -6 o mínimo da função f.

Página 67

3.1. $A(-1, 0)$ e $B(5, 0)$ **3.2.** $D'_f=]-\infty, 9]$

3.3. 27 u.a.

4.1. $x \in]-\infty, -4[\cup]4, +\infty[$ **4.2.** $x \in [0, 2]$

4.3. $x \in \{\ \}$ **4.4.** $x \in \mathbb{R} \setminus \left\{-\frac{1}{2}\right\}$

4.5. $x \in \mathbb{R}$ **4.6.** $x \in]3, 6[$

5.1. $f(x)=-2(x+2)^2+32$

5.2. **a)** $x \in [-6, 2]$

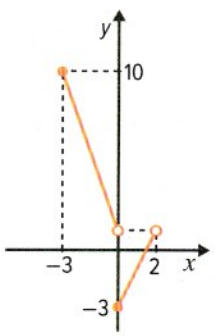
b) $x \in]-\infty, -5[\cup]1, +\infty[$

Página 68

1.1. $D_f=[-3, 2[$

1.2. **a)** $f(-2)=7$ **b)** $f(0)=-3$ **c)** $f\left(\frac{1}{2}\right)=-2$

1.3.



1.4. $D'_f=[-3, 1[\cup]1, 10]$

2.1. **a)** 10,82 € **b)** 32,12 €

2.2. $p(x)=\begin{cases}3{,}72+0{,}71x & \text{se } x \leqslant 20 \\ 2{,}84x-38{,}88 & \text{se } x>20\end{cases}$

Página 69

3.1. $D_f=[-4, +\infty[$ e $D'_f=[-3, +\infty[$

$D_g=[-2, 3]$ e $D'_g=[-1, 2[\cup [3, 8]$

3.2. $f(x)=\begin{cases}\frac{5}{3}x+\frac{11}{3} & \text{se } -4 \leqslant x \leqslant -1 \\ 2 & \text{se } -1<x<2 \\ 3x-4 & \text{se } x \geqslant 2\end{cases}$

$g(x)=\begin{cases}x+1 & \text{se } -2 \leqslant x<1 \\ \frac{5}{2}x+\frac{1}{2} & \text{se } 1 \leqslant x \leqslant 3\end{cases}$

3.3. $f\left(-\frac{5}{3}\right)=\frac{8}{9}$; $g\left(\frac{3}{2}\right)=\frac{17}{4}$ **3.4.** Zero soluções

4.1. $D_h=[-5, +\infty[$; $D'_h=]-\infty, 4]$

4.2. **a)** Por exemplo, $k=5$

b) Por exemplo, $k=4$

c) Por exemplo, $k=\frac{1}{2}$

4.3. $h(x)=\begin{cases}-\frac{4}{9}(x+2)^2+4 & \text{se } -5 \leqslant x<0 \\ -2x+1 & \text{se } x \geqslant 0\end{cases}$

4.4. 2π

Página 70

1.1. $\left(0, \frac{75}{16}\right)$

1.2.

x	$-\infty$		-5		0		3	$+\infty$
$f(x)$	−		0	+	+	−	0	+

1.3. $x \in]-\infty, -5] \cup]0, 3]$ **1.4.** $x \in \{-1\} \cup [8, +\infty[$

2.1. $D_g=]-\infty, 9]$ **2.2.** **a)** $\frac{1}{9}$ e 4 **b)** 3

3.1. $D_j=[-2, +\infty[\setminus \{0\}$; $D'_j=]-3, +\infty[$

3.2.

x	-2		0		2		5	$+\infty$
$j(x)$	0	+	n.d.	+	0	−	0	+

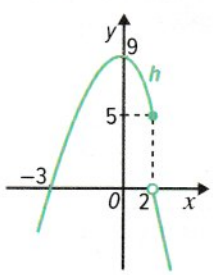
Página 71

3.3. **a)** $b \in]-\infty, -3]$ **b)** $b \in [0, 3[$

c) $b \in]-3, 0[\cup [3, +\infty[$

4.1. Eixo Oy: $(0, 9)$; eixo Ox: $(-3, 0)$

4.2.



4.3. $D'_h=]-\infty, 9]$

4.4. $x=-\sqrt{11} \vee x=\frac{5}{2}$

5.1. $v(x)=\begin{cases}820+0{,}03x & \text{se } 0 \leqslant x \leqslant 120\ 000 \\ 0{,}04x-380 & \text{se } x>120\ 000\end{cases}$

5.2. $v(115\ 000)=4270$. Se, num mês, o Alfredo efetuar vendas num valor de 115 000 €, então o seu salário ilíquido, nesse mês, será 4270 €.

5.3. $k=159\ 500$

EXPRESSÕES © Porto Editora

Página 72

1.1. **a)** $f(-3)=-10$ **b)** $f\left(\frac{1}{3}\right)=\frac{2}{3}$ **c)** $f\left(-\frac{3}{2}\right)=-4$

1.2. $(-0{,}4\,;0{,}4)$ e $(0{,}4\,;0{,}4)$

2.1. $f(x)=\begin{cases}x-6 & \text{se } x\geqslant 6\\ -x+6 & \text{se } x<6\end{cases}$

2.2. $f(x)=\begin{cases}x-\frac{1}{2} & \text{se } x\geqslant \frac{1}{2}\\ -x+\frac{1}{2} & \text{se } x<\frac{1}{2}\end{cases}$

2.3. $f(x)=\begin{cases}-3x+5 & \text{se } x\leqslant \frac{5}{3}\\ 3x-5 & \text{se } x>\frac{5}{3}\end{cases}$

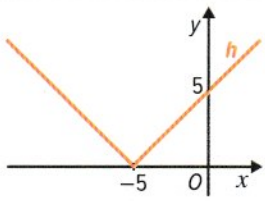
2.4. $f(x)=\begin{cases}-x-\frac{2}{3} & \text{se } x\geqslant -\frac{2}{3}\\ x+\frac{2}{3} & \text{se } x<-\frac{2}{3}\end{cases}$

2.5. $f(x)=\begin{cases}4x-4 & \text{se } x\geqslant \frac{1}{4}\\ -4x-2 & \text{se } x<\frac{1}{4}\end{cases}$

3.1. $h(x)=\begin{cases}x+5 & \text{se } x\geqslant -5\\ -x-5 & \text{se } x<-5\end{cases}$

Página 73

3.2.



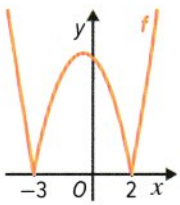
3.3. $D_h=\mathbb{R}$; $D'_h=[0\,,+\infty[$

4.1. $j(x)=\begin{cases}-x-\frac{1}{2} & \text{se } x\geqslant \frac{3}{2}\\ x-\frac{7}{2} & \text{se } x<\frac{3}{2}\end{cases}$

4.2. A função j não tem zeros.

4.3. Não pertence

5.1.



5.2. $f(x)=\begin{cases}x^2+x-6 & \text{se } x\in\,]-\infty\,,-3]\cup[2\,,+\infty[\\ -x^2-x+6 & \text{se } x\in\,]-3{,}2[\end{cases}$

6. $x=2\vee x=-2$

Unidade 5

Página 74

1.1. $A(5\,,0)$; $B(4\,,3)$; $C(-3\,,-2)$; $D(3\,,-3)$; $E(-4\,,3)$

1.2. Ponto D **1.3.** Eixo Oy

1.4. **a)** $P(-3\,,2)$ **b)** $P(-3\,,-3)$ **1.5.** $T(0\,,-3)$

2.1. $k\in\{-3\,,3\}$ **2.2.** $k\in\left]\frac{2}{3}\,,+\infty\right[$ **2.3.** $k\in\{\,\}$

Página 75

3. $A(-3\,,2)$; $B\left(0\,,\sqrt{13}\right)$; $C\left(-\sqrt{13}\,,0\right)$; $D\left(-\sqrt{13}\,,-4\right)$; $E(2\,,-4)$; $F\left(-\sqrt{29}\,,0\right)$; $G\left(0\,,-\sqrt{29}\right)$; $H(5\,,2)$

4.1. $A\in 4.^{\circ}\,Q$ e $B\in 2.^{\circ}\,Q$ **4.2.** $t\in\,]2\,,+\infty[\setminus\{3\}$

4.3. **a)** $\left(-\frac{5}{2}\,,-3\right)$ **b)** $(2\,,-7)$

5. $A_{[POR]}=3$

Página 76

1.1. **a)** $\sqrt{5}$ **b)** $5\sqrt{2}$

2. Triângulo escaleno e retângulo

3.1. **a)** $M(1\,,1)$ **b)** $\frac{\sqrt{13}}{2}$

Página 77

3.2. Triângulo escaleno

4.1. $A(-5\,,-2)$; $C(-2\,,3)$ e $R\left(-1\,,-\frac{3}{2}\right)$

4.2. $P_{[ABC]}\approx 20{,}30$ **4.3.** $k=2$

5.1. $k=-1$ **5.2.** $C(3\,,2)$

Página 78

1.1. **a)** $x=-\sqrt{2}$ **b)** $y=2$

1.2. $(\pi\,,-3)$ **1.3.** Pontos B e C ; $y=2$

1.4. $(-1\,,2)$; $(0\,,2)$; $(1\,,2)$; $(2\,,2)$; $(3\,,2)$

2.1. Por exemplo, $(1\,,-4)$ **2.2.** $k=3\vee k=-3$

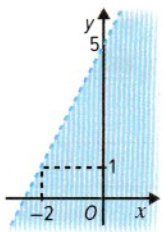
3.1. $y=x+4$

Página 79

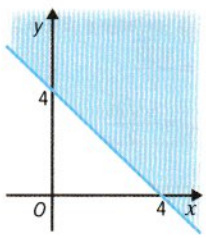
3.2. $y=-\frac{7}{5}x-\frac{4}{5}$

4.1. $Q(4\,,-1)$ **4.2.** $\overline{PF}=3\sqrt{2}$ **4.3.** $y=-x-1$.

5.1.



5.2.



6.1. $y=\frac{3}{2}x+\frac{1}{4}$ **6.2.** $y\leqslant\frac{3}{2}x+\frac{1}{4}$

6.3. **a)** Semiplano superior aberto determinado pela reta AB

b) O ponto P não pertence a nenhum dos semiplanos abertos determinados pela reta AB, mas sim à própria reta.

Página 80

6.4. **a)** $y<\frac{3}{4}x-\frac{7}{8}$

b) Semiplano superior aberto

7.1. $x=-1$ **7.2.** $y=-\frac{3}{4}$ **7.3.** $y=-2x+\frac{9}{4}$

8.1. $R(-3\,,-3)$ **8.2.** $A_{[POR]}=\frac{37}{2}$

9. $y\geqslant-\frac{3}{5}x-\frac{17}{5}$

Página 81

10. $D\left(-\frac{45}{34}\,,-\frac{55}{34}\right)$

11. C_1: $(x-4)^2+y^2=9$; C_2: $x^2+y^2=1$;
C_3: $x^2+(y-5)^2\leqslant 9$; C_4: $(x+3)^2+(y+2)^2\leqslant 4$

12. $(x-1)^2+(y-2)^2=5$

13. $(x+3)^2+(y+2)^2=13$

14.1. $x^2+y^2>4\wedge x^2+y^2\leqslant 9$

14.2. $(x+1)^2+(y-2)^2\leqslant 4\wedge(y>3\vee y\leqslant 1)$

Página 82

1.1. **a)** A, B, E e F; C, D, G e H

b) A, D, E e H; B, C, F e G

c) A, B, C e D; E, F, G e H

ESPMA10CAP © Porto Editora

1.2. $B(4, 2, -1)$; $D(-3, -3, -1)$; $E(4, -3, 5)$; $F(4, 2, 5)$; $G(-3, 2, 5)$

2.1. Ponto D **2.2.** Ponto B, por exemplo
2.3. Ponto F **2.4.** Ponto E, por exemplo
2.5. Ponto A **2.6.** Ponto C, por exemplo

Página 83

3.1. $P\left(\frac{7}{3}, 0, 0\right)$ **3.2.** $P(0, 0, 7)$
4.1. $k = 3$ **4.2.** $k = -3 \vee k = 3$
5.1. $B(-3, 3, 4)$; $D(2, -5, 4)$
5.2. **a)** $(0, 0, 0)$ **b)** $(0, -5, 4)$ **c)** $(2, 0, 4)$
5.3. $z = 4$
6.1. 3.° octante **6.2.** $k \in \left]\frac{5}{3}, 2\right[$
7. 8.° octante

Página 84

1.1. $\overline{AB} = \sqrt{114}$ **1.2.** $\overline{AC} = \sqrt{29}$ **1.3.** $\overline{BD} = 9$
2.1. $\overline{AB} = 8$
2.2. Todos têm a mesma cota, que é 7.

Página 85

3.1. $\left(2, -\frac{1}{2}, -1\right)$ **3.2.** $D(1, -10, 6)$
4.1. $A \in$ 3.° octante e $B \in$ 5.° octante
4.2. $\overline{OM} = \frac{\sqrt{33}}{2}$ **4.3.** $C(0, -7, 0)$
5.2. $A_{[A'B'C]} = \frac{5\sqrt{21}}{2}$

Página 86

1.1. $B(0, 3, 0)$; $C(0, -3, 0)$; $D(3, -3, 0)$; $E(3, 3, 5)$; $G(0, -3, 5)$; $H(3, -3, 5)$
1.2. **a)** $y = -3$ **b)** $x = 3$ **c)** $z = -2$
1.3. **a)** $y = 3 \wedge z = 5$ **b)** $x = 3 \wedge z = 5$ **c)** $x = 0 \wedge y = -3$

Página 87

2.1. $A(3, -3, -3)$; $B(3, 3, -3)$; $C(-3, 3, -3)$; $D(-3, -3, -3)$; $E(3, -3, 3)$; $F(3, 3, 3)$; $G(-3, 3, 3)$; $H(-3, -3, 3)$
2.2. **a)** $y = 3$ **b)** $z = -3$
2.3. **a)** $x = -3 \wedge z = 3$
b) $y = -3 \wedge z = 3 \wedge -3 \leqslant x \leqslant 3$
2.4. **a)** Por exemplo, $P(-3, 1, 2)$
b) Por exemplo, $P(-1, -3, -3)$
3.1. $y = -5\sqrt{2}$ **3.2.** $(0, 0, -8)$
4.1. $\left(0, \frac{3}{2}, 0\right)$; $y = \frac{3}{2}$
4.2. **a)** $x = \frac{5}{2}$ **b)** $z = 3$ **c)** $10x + 6y = 51$

Página 88

5.1. Sim
5.3. $\left(-\frac{3}{2}, \frac{5}{2}, -\frac{5}{2}\right)$
5.4. Por exemplo, $\left(\frac{1}{2}, 2, -12\right)$
5.5. Eixo Ox: $\left(-\frac{3}{2}, 0, 0\right)$; Eixo Oy: $\left(0, -\frac{15}{2}, 0\right)$; Eixo Oz: $\left(0, 0, -\frac{15}{2}\right)$
6.1. $(x-2)^2 + (y+4)^2 + (z+1)^2 = 9$
6.2. $(x-3)^2 + y^2 + (z+2)^2 = 18$
6.3. $(x-2)^2 + \left(y - \frac{3}{2}\right)^2 + (z+2)^2 = \frac{25}{4}$

7.1. Coordenadas do centro: $(0, 0, 0)$; $r = 4$
7.2. Coordenadas do centro: $(3, 0, -4)$; $r = 2\sqrt{2}$
7.3. Coordenadas do centro: $(-2, 1, 2)$; $r = 5$
7.4. Coordenadas do centro: $(3, -5, 0)$; $r = 2\sqrt{3}$
8.1. $(x+2)^2 + (y-3)^2 + (z+1)^2 = 1$
8.2. $(x+2)^2 + (y-3)^2 + (z+1)^2 = 9$
8.3. $(x+2)^2 + (y-3)^2 + (z+1)^2 = 4$

Página 89

9.1. $(x+3)^2 + (y+4)^2 + (z-2)^2 = 9$
9.2. $(x+3)^2 + (y+4)^2 + (z-2)^2 = 36$
9.3. $(x+3)^2 + (y+4)^2 + (z-2)^2 = 4$
10.1. $(x-3)^2 + y^2 + z^2 = 5$ **10.2.** Sim
11.1. $x = 2$; $x = -6$ **11.2.** $y = 5$; $y = -3$
12.1. $r = 1$; $(x+2)^2 + (y-4)^2 + (z+3)^2 \leqslant 1$
12.2. $r = 2$; $(x+2)^2 + (y-4)^2 + (z+3)^2 \leqslant 4$
12.3. $r = 3$; $(x+2)^2 + (y-4)^2 + (z+3)^2 \leqslant 9$

Unidade 6

Página 90

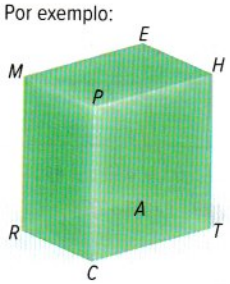
1.1. **a)** Por exemplo, $\overrightarrow{AG}$ **b)** $\overrightarrow{DC}$
c) $\overrightarrow{GD}$ **d)** $\overrightarrow{EB}$
1.2. **a)** $\|\vec{u}\| = \sqrt{8}$ **b)** $\|\vec{v}\| = 2$
c) $\|\vec{w}\| = 3$ **d)** $\|\overrightarrow{GH}\| = 2\sqrt{5}$
2.1. **a)** Por exemplo, $\overrightarrow{CE}$ **b)** Por exemplo, $\overrightarrow{BC}$
c) $\overrightarrow{FD}$ **d)** Por exemplo, $\overrightarrow{GC}$
2.2. **a)** $\|\vec{u}\| = \sqrt{2}$ **b)** $\|\vec{w}\| = 2$
c) $\|\overrightarrow{DG}\| = \sqrt{10}$ **d)** $\|\overrightarrow{BG}\| = 3$

Página 91

3.1. Falsa **3.2.** Verdadeira **3.3.** Falsa
3.4. Falsa **3.5.** Verdadeira **3.6.** Verdadeira
4. Opção **(D)**
5.1. G **5.2.** B **5.3.** L
5.4. D **5.5.** H
6.1. E **6.2.** F **6.3.** H
6.4. K **6.5.** B **6.6.** $\overrightarrow{BC}$
7.1. **a)** B **b)** G **c)** C **d)** B
7.2. Opção **(B)**

Página 92

8.1. **a)** D **b)** A **c)** F
8.2. E
9.1. **a)** C **b)** H **9.2.** **a)** D **b)** C
9.3. Opção **(A)**
10. Por exemplo:



11. $(A + \vec{u}) - \vec{v} = B$

Página 93

1.1. $\overrightarrow{DE}$ 1.2. $\overrightarrow{AC}$ 1.3. $\overrightarrow{DB}$ 1.4. $\overrightarrow{EA}$

2.1. $\overrightarrow{AG}$ 2.2. $\overrightarrow{BN}$ 2.3. $\overrightarrow{RO}$ 2.4. $\overrightarrow{PT}$

2.5. $\overrightarrow{KM}$ 2.6. $\overrightarrow{NI}$ 2.7. $\overrightarrow{FF}$ 2.8. $\overrightarrow{DM}$

Página 94

3.1. $\overrightarrow{CE}$ 3.2. $\overrightarrow{CB}$ 3.3. $\overrightarrow{CA}$

4.1. $\overrightarrow{AC}$ 4.2. $\overrightarrow{AF}$ 4.3. $\overrightarrow{BE}$

6.1. N 6.2. $\overrightarrow{FP}$ 6.3. $\overrightarrow{JR}$ 6.4. Q

6.5. $\overrightarrow{BC}$ 6.6. E 6.7. C 6.8. $\overrightarrow{ET}$

7.1. a) $\overrightarrow{EB}$ b) $\overrightarrow{HD}$ c) $\overrightarrow{HB}$ d) $\overrightarrow{BH}$

e) $\overrightarrow{BF}$ f) $\overrightarrow{AF}$ g) $\overrightarrow{GB}$ h) $\overrightarrow{HG}$

7.2. a) $\left\|\frac{2}{3}\vec{u}\right\| = 2$ b) $\|-3\vec{v}\| = 6$

c) $\left\|-\frac{1}{2}\vec{u}\right\| = \frac{3}{2}$ d) $\|\vec{u}+\vec{v}\| = 1$

e) $\|\vec{u}-\vec{v}\| = 5$ f) $\|-\vec{u}+2\vec{v}\| = 7$

Página 95

8.1. -3 8.2. $\frac{1}{2}$ 8.3. $-\frac{3}{2}$

9.1. a) $\overrightarrow{EA}$ b) $\overrightarrow{PA}$ c) $\overrightarrow{EB}$ d) $\overrightarrow{AT}$ e) $\overrightarrow{AF}$ f) $\overrightarrow{RT}$

9.2. $\|\overrightarrow{AE}\| = 5$

10.1. Por exemplo, $\overrightarrow{JD}$ 10.2. I

10.3. K 10.4. Por exemplo, $\overrightarrow{HI}$

10.5. Q 10.6. Por exemplo, $\overrightarrow{JG}$

10.7. D 10.8. Por exemplo, $\overrightarrow{KK}$

10.9. D 10.10. J

Página 96

11. $\vec{u} = 3\vec{i}+(-1)\vec{j}$, $\vec{u}(3, -1)$

12. $\vec{v} = -2\vec{i}+0\vec{j}$, $\vec{v}(-2, 0)$

13. $\vec{w} = 1\vec{i}+3\vec{j}$, $\vec{w}(1, 3)$

14. $\vec{t} = -2\vec{i}+(-3)\vec{j}$, $\vec{t}(-2, -3)$

15. $\vec{a} = 0\vec{i}+(-3)\vec{j}$, $\vec{a}(0, -3)$

16. $\vec{b} = (-4)\vec{i}+1\vec{j}$, $\vec{w}(-4, 1)$

Página 97

17. $\vec{e}$ 18. $\vec{w}$ 19. $\vec{a}$ 20. $\vec{d}$ 21. $\vec{b}$ 22. $\vec{f}$

23. $\vec{u} = 1\vec{i}+(-1)\vec{j}+0\vec{k}$, $\vec{u}(1, -1, 0)$

24. $\vec{v} = -1\vec{i}+0\vec{j}+1\vec{k}$, $\vec{u}(-1, 0, 1)$

$\vec{a}(-3, 1, -1)$, $\vec{b}(0, 2, -3)$, $\vec{c}(-1, -3, 1)$, $\vec{d}(2, -3, 0)$ e $\vec{e}(3, -1, 1)$

25. $\overrightarrow{AB}(0, 1, -3)$ 26. $\overrightarrow{AE}(-3, 1, 0)$

27. $\overrightarrow{BE}(-3, 0, 3)$ 28. $\overrightarrow{DA}(3, -2, 1)$

Página 98

29. $2\vec{u} = (-4, 6)$ 30. $\vec{v}-\vec{w} = (-2, 0)$

31. $\vec{u}+\vec{t} = (5, -4)$ 32. $\frac{1}{2}\vec{w}+\vec{t} = (6, -2)$

33. $\frac{1}{2}\vec{v}+\vec{w} = (2, -6)$ 34. $3\vec{u}+\vec{w} = (-4, 5)$

35. $\vec{w} = (-1, 2, 3)$ 36. $\vec{t} = (0, 4, 6)$

37. Opção **(D)**

Página 99

38. a) Por exemplo, $b = 5$ b) $b = \frac{1}{2}$

$\vec{w}(-2, 8)$

Página 100

1.1. a) $\overrightarrow{PT} = (4, -12)$ b) $\overrightarrow{RT} = (6, -5)$

c) $\vec{v}-\overrightarrow{PR} = (5, 8)$ d) $2\vec{u}-\overrightarrow{TR} = (-8, 9)$

2.1. $A(2, 0)$ 2.2. $B(0, 4)$ 2.3. $C(-3, 8)$

Página 101

3. $\overrightarrow{AE} = (0, 0, 5)$ e $\overrightarrow{DE} = (0, -4, 5)$

4. $C\left(6, \frac{5}{2}\right)$ e $D\left(-1, \frac{9}{2}\right)$

6. $\overrightarrow{SM} = \left(5, -\frac{1}{2}\right)$

Página 102

1.1. $\|\vec{u}\| = \sqrt{5}$ 1.2. $\|\vec{v}\| = \sqrt{13}$ 1.3. $\|\overrightarrow{AB}\| = \sqrt{10}$

2.1. II

2.2. I; $P(0, -1)$

2.3. III; $P(0, 1)$ e $P(0, 3)$

Página 103

3.1. $\vec{w}\left(-\frac{6}{5}, \frac{8}{5}\right)$

3.2. $\vec{w}(-2\sqrt{2}, -\sqrt{2})$

4.1. a) $A(1, -1, 0)$ b) $B(1, 1, -1)$ c) $C(0, 1, 1)$

4.2. a) $\|\overrightarrow{AB}\| = \sqrt{5}$ b) $\|\overrightarrow{AC}\| = \sqrt{6}$ c) $\|\overrightarrow{BC}\| = \sqrt{5}$

5. $\|\overrightarrow{AG}\| = \frac{2\sqrt{26}}{3}$ e $G\left(\frac{4}{3}, \frac{1}{3}\right)$

Página 104

1.1. a) $k = \frac{4}{3}$ b) $k = -\frac{2}{3}$

1.2. D não pertence a r.

2.1. $\left(4, \frac{11}{3}\right)$ 2.2. $(-7, 0)$

Página 105

3. $(x, y) = k\left(-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$, $k \in \mathbb{R}$

4.1. Por exemplo, $\overrightarrow{AB} = (3, -2, -7)$

4.2. Por exemplo, $(x, y, z) = (-1, 2, 3)+k(3, -2, -7)$, $k \in \mathbb{R}$

5.1. $(x, y, z) = (1, -2, -1)+k(3, -1, 1)$, $k \in \mathbb{R}$

5.2. $(5, 0, 1)$

6. $T\left(\frac{7}{4}, -\frac{3}{2}, 3\right)$

Página 106

1.1. Declive: -3; ponto de coordenadas $(3, -4)$

1.2. Declive: 2; ponto de coordenadas $(0, -5)$

1.3. Declive: $-\frac{1}{6}$; ponto de coordenadas $\left(-1, \frac{1}{2}\right)$

2.1. Coordenadas do ponto: $(0, -3)$; vetor diretor da reta: $(1, 2)$

2.2. Coordenadas do ponto: $(0, 7)$; vetor diretor da reta: $(1, -5)$

2.3. Coordenadas do ponto: $\left(0, \frac{1}{3}\right)$; vetor diretor da reta: $\left(1, -\frac{3}{2}\right)$

3.1. $(x, y) = (0, 2)+k(1, -4)$, $k \in \mathbb{R}$

3.2. $y = -2x+5$

Página 107

4. Opção **(B)**

5.1. $y = x$ 5.2. $C(-1, 4)$

6.1. $A(3, 0)$, $C(5, 5)$ e $D(0, 2)$

6.2. $(x, y) = (3, 0)+k(2, 5)$, $k \in \mathbb{R}$